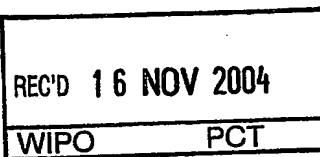


BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



EP04/2054

Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen:

103 48 253.9

Anmeldetag:

16. Oktober 2003

Anmelder/Inhaber:

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart/DE

Bezeichnung:

Verfahren und Vorrichtung zur Befestigung
eines Chips in einem Gehäuse

IPC:

H 01 L 21/52

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 28. Mai 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

Schmidt C.

BEST AVAILABLE COPY

21.08.03 Ms

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

5

Verfahren und Vorrichtung zur Befestigung eines Chips in einem Gehäuse

Stand der Technik

10

Premold-Gehäuse sind Chipgehäuse, die in sogenannten Moldverfahren durch Umspritzen eines Trägerstreifens (im folgenden: Leadframe) mit Kunststoff oder einer Formmasse (im folgenden auch als „Moulding-Compound“ bezeichnet) (z.B. auf Epoxydharzbasis) hergestellt werden. Diese Materialien sind identisch zu den damit hergestellten Standard-Moldgehäusen farbig (häufig: schwarz, weiß, beige, etc.), so dass der danach folgende Aufbau innerhalb des Gehäuses nach Fertigstellung von außen nicht einzusehen ist.

15

20

In Premold-Gehäuse werden meistens Chips montiert, die aufgrund ihrer Eigenschaften nicht vollkommen mit Kunststoff oder Moulding-Compound umspritzt werden können. Aufgrund der nichttransparenten Premold-Gehäuse erfolgt die Montage dieser Chips mittels eines Klebstoffes, dessen Vernetzungsmechanismus auf der Einwirkung von Wärme basiert.

25

Vorteile der Erfindung

30

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Befestigung wenigstens eines Chips in einem für Strahlung wenigstens einer vorgegebenen Durchlasswellenlänge optisch transparenten Gehäuse, bei dem

- eine Klebstoffschicht zwischen dem Chip und dem Gehäuse angebracht wird und
- die Klebstoffschicht zur Aushärtung durch das Gehäuse hindurch mit Strahlung der Durchlasswellenlänge bestrahlt wird.

Dadurch wird das Herstellungsverfahren bzgl. der Befestigung wesentlich erleichtert.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass es sich beim Gehäuse um ein Premold-Gehäuse oder ein Kunststoffgehäuse handelt, welches für Strahlung im sichtbaren Bereich und/oder im ultravioletten Bereich durchlässig ist.

5 Eine vorteilhafte Ausgestaltung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Klebstoffschicht aus einem Klebstoff besteht, welcher unter ultraviolettem oder sichtbarem Licht besonders gut härtet.

10 Eine vorteilhafte Ausgestaltung ist dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei der Strahlung um Licht im sichtbaren Bereich oder im ultravioletten Bereich handelt.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Strahlung von der dem Chip abgewandten Seite her kommend auf die Klebstoffschicht trifft.
Dadurch muss die Strahlung nicht zuerst den Chip durchlaufen.

15 Die Erfindung umfasst weiterhin ein System, bestehend aus

- einem Chip in einem für Strahlung wenigstens einer vorgegebenen Durchlasswellenlänge optisch transparenten Gehäuse sowie
- einer Klebstoffschicht zwischen dem Chip und dem Gehäuse,
- 20 - wobei die Aushärtung der Klebstoffschicht durch Bestrahlung mit Strahlung der Durchlasswellenlänge durch das Gehäuse hindurch erfolgt oder erfolgte.

25 Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Befestigung wenigstens eines (z.B. mikromechanischen) Chips in einem für Strahlung wenigstens einer vorgegebenen Durchlasswellenlänge optisch transparenten Gehäuse umfasst eine relativ zum Gehäuse derart positionierte Strahlungsquelle, dass eine Klebstoffschicht, welche sich zwischen dem Chip und dem Gehäuse befindet, zur Aushärtung durch das Gehäuse hindurch von der Strahlungsquelle mit Strahlung der Durchlasswellenlänge bestrahlt wird.

30 Die vorteilhaften Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens äußern sich selbstverständlich auch als vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung sowie des erfindungsgemäßen Systems und umgekehrt.

Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren können auch mehrere Chips in einem Premold-gehäuse montiert bzw. befestigt werden.

Dadurch, dass das für die Herstellung von Premold-Gehäusen bzw. Kunststoffgehäusen verwendete Material optisch transparent (klar) ist, ergeben sich die folgenden Vorteile:

- Die nachfolgend in optisch transparente Premold-Gehäuse verpackten Chips können mit einem Klebstoff geklebt werden, welcher mittels UV-Licht oder auch sichtbaren Licht durch Bestrahlung durch das Gehäuses hindurch von der Unterseite ausgehärtet werden kann.
- UV- oder lichthärtende Klebstoffsysteme sind im Vergleich mit thermisch vernetzenden Klebstoffsystemen extrem schnell vernetzend. Damit ergeben sich sehr kurze Fertigungszeiten sowie geringere Fertigungskosten.
- Mechanische Spannungen zwischen dem Chip und dem Premold-Gehäuse, welche häufig bei thermisch vernetzenden Klebstoffen durch die unterschiedlichen thermischen Ausdehnungskoeffizienten der Materialien entstehen, können bei UV- oder lichtvernetzenden Klebstoffsystemen aufgrund eines gleichen Temperaturniveaus vermieden werden.
- Durch die optische Transparenz des Premold-Gehäuses ist eine einfache Inspektion bzw. Fehlerkontrolle möglich, z.B. Kontrolle auf Blasen, Einschlüsse und Lunker im verwendeten Klebstoff vor und nach dessen Aushärtung, z.B. Kontrolle der Loopform der Drahtverbindungen durch seitlich Einsicht in das Gehäuse, usw.
- Häufig werden in Klebstoffe sog. „Spacer“ beigemischt (Spacer sind kleine runde Kugeln mit definiertem Durchmesser), die eine genaue Klebstoffdicke zwischen Chip und Gehäuse ermöglichen. Mit einem optisch transparenten Premold-Gehäuse kann die Verteilung der Spacer im Klebstoff nach dem Aushärteschritt kontrolliert bzw. gemessen werden.
- Eine einfache dreidimensionale optische Analyse in der Entwicklung neuer Anwendungen ist ohne Zerstörung der Gehäuse möglich.
- Es besteht hohe Akzeptanz von Premold-Gehäusen. (Die Kundenakzeptanz kann bei Ersatz einer „Black Box“ durch ein optisch transparentes Premold-Gehäuse für ein Kundenprodukt sogar noch gesteigert werden.)
- Unter Verwendung von optisch transparenten Formmassen für Spritzgießmaschinen mit einer hohen Wärmeformbeständigkeit, sehr hoher Festigkeit und Steifigkeit und

guter Witterungsbeständigkeit (z.B.: Poly n-methylmethacrylimide, kurz: PMMI mit Formbeständigkeitstemperaturen bis 170°C) sind Anwendungsbereiche von optisch klaren Premold-Gehäusen im Automobilbereich problemlos möglich.

5

Zeichnung

Die Zeichnung besteht aus den Figuren 1 bis 3.

10

Fig. 1 zeigt ein Beispiel eines Premold-Gehäuses aus optisch transparentem Material (d.h. Klarsichtmaterialien) ohne eine metallische Einlage (im folgenden als „Die-Pad“ bezeichnet) unter dem Chipklebebereich. Dabei zeigt die obere Teilfigur von Fig. 1 einen seitlichen Schnitt durch das Gehäuse (d.h. einen Schnitt in der Seitenansichtebene), die untere Teilfigur zeigt einen horizontalen Schnitt durch das Gehäuse (d.h. einen Schnitt in der Draufsichtebene).

15

Fig. 2 zeigt ein Beispiel eines Premold-Gehäuses aus optisch transparentem Material (d.h. Klarsichtmaterialien) mit einem strukturierten, d.h. teilweise optisch transparenten Die-Pad. Dieses Die-Pad kann beispielsweise bei elektrischer Kontaktierung als EMV-Schutz (EMV = „elektromagnetische Verträglichkeit“) dienen.

20

Fig. 3 zeigt das Prinzip der Aushärtung eines UV- oder lichthärtenden Klebstoffsystems durch das Premold-Gehäuse hindurch.

25

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung beschreibt ein Konzept für optisch transparente Premold-Gehäuse. An einem Gehäusebeispiel werden die Vorteile von optischen transparenten Premold-Gehäusen beschrieben. Diese bestehen aus optisch transparenten Kunststoffmaterialien oder aus optisch transparenten Moulding-Compounds.

30

Das Premold-Gehäuse wird aus einem optisch transparenten Material (spritzfähige Kunststoffe oder optisch klare Moulding-Compounds) hergestellt.

Dadurch ergibt sich die Möglichkeit der Verwendung von UV- und lichthärtenden Klebstoffsystemen und deren Aushärtung durch Bestrahlung durch das Gehäusematerial hindurch. Viele Vorteile dieser Klebetechnologie sind bereits unter „Vorteile der Erfindung“ beschrieben.

In Fig. 1 ist oben die Seitenansicht und darunter die Draufsicht auf ein Premold-Gehäuse ohne Die-Pad dargestellt. Dabei kennzeichnet 100 das Gehäuse, welches aus Klarsicht-Kunststoff oder einem Klarsicht-Molding-Compound besteht. 101 kennzeichnet, die nach außen führenden Anschlusskontaktierungen.

Dasselbe Gehäuse, welches jedoch zusätzlich einen Die-Pad 200 enthält, ist in Fig. 2 dargestellt. Beim Die-Pad handelt es sich in diesem Ausführungsbeispiel um eine metallisches Gitter. Die Oberfläche des diepads ist ebener als eine Kunststoffoberfläche, deshalb kann der Chip darauf lagepräziser angeklebt werden.

In Fig. 3 ist ein Chip 300 eingezeichnet, welcher in ein Gehäuse wie in Fig. 1 (ohne die-pad) eingebracht wird. Zwischen dem Chip 300 und dem Gehäuse 302 befindet sich eine Klebstoffschicht 301. Diese besteht aus einem Klebstoff, welcher durch UV-Licht oder sichtbares Licht ausgehärtet wird. Durch das optisch transparente Gehäuse 302 hindurch fällt auf die Klebstoffschicht 301 äußere Strahlung 303 ein. Diese wird von einer Strahlungsquelle 304 emittiert. Hier wird bewusst die Durchlässigkeit des Gehäuses für diese Strahlung ausgenutzt. Die Art der verwendeten Strahlung 303 (UV, sichtbares Licht,...) richtet sich nach dem Vernetzungsmechanismus des verwendeten Klebstoffes.

Ansprüche

5 1. Verfahren zur Befestigung wenigstens eines Chips (300) in einem für Strahlung wenigstens einer vorgegebenen Durchlasswellenlänge optisch transparenten Gehäuse (302), bei dem

- 10
- eine Klebstoffschicht (301) zwischen dem wenigstens einen Chip (300) und dem Gehäuse (302) angebracht wird und
 - die Klebstoffschicht (301) zur Aushärtung durch das Gehäuse (302) hindurch mit Strahlung (303) der Durchlasswellenlänge bestrahlt wird.

15 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass es sich beim Gehäuse (302) um ein Premold-Gehäuse oder ein Kunststoffgehäuse handelt, welches für Strahlung (303) im sichtbaren Bereich und/oder im ultravioletten Bereich durchlässig ist.

20 3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei der Strahlung (303) um Licht im sichtbaren Bereich oder im ultravioletten Bereich handelt.

25 4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Strahlung (303) von der dem Chip (300) abgewandten Seite her kommend auf die Klebstoffschicht (301) trifft.

30 5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Klebstoffschicht (301) aus einem Klebstoff besteht, welcher unter ultraviolettem oder sichtbarem Licht besonders gut härtet.

35 6. System, bestehend aus

- wenigstens einem Chip (300) in einem für Strahlung wenigstens einer vorgegebenen Durchlasswellenlänge optisch transparenten Gehäuse (302) sowie
- einer Klebstoffschicht (301) zwischen dem wenigstens einen Chip (300) und dem Gehäuse (302),
- wobei die Aushärtung der Klebstoffschicht (301) durch Bestrahlung mit Strahlung (303) der Durchlasswellenlänge durch das Gehäuse (302) hindurch erfolgt oder erfolgte.

7. System nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem wenigstens einen Chip um einen mikromechanischen Chip handelt.

5 8. Vorrichtung zur Befestigung wenigstens eines Chips (300) in einem für Strahlung (303) wenigstens einer vorgegebenen Durchlasswellenlänge optisch transparenten Gehäuse (302), enthaltend eine relativ zum Gehäuse (302) derart positionierte Strahlungsquelle, dass eine Klebstoffschicht (301), welche sich zwischen dem wenigstens einen Chip (300) und dem Gehäuse (302) befindet, zur Aushärtung durch das Gehäuse (302) hindurch von der Strahlungsquelle mit Strahlung (303) der Durchlasswellenlänge be-
0 strahlt wird.

21.08.03 Ms

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

5

Zusammenfassung

Verfahren und Vorrichtung zur Befestigung eines Chips in einem Gehäuse

0

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und die zugehörige Vorrichtung zur Befestigung wenigstens eines mikromechanischen Chips in einem für Strahlung wenigstens einer vorgegebenen Durchlasswellenlänge optisch transparenten Gehäuse, bei dem

- eine Klebstoffschicht zwischen dem Chip und dem Gehäuse angebracht wird und
- die Klebstoffschicht zur Aushärtung durch das Gehäuse hindurch mit Strahlung der Durchlasswellenlänge bestrahlt wird.

5

(Fig. 3)

1 / 2

Fig. 1

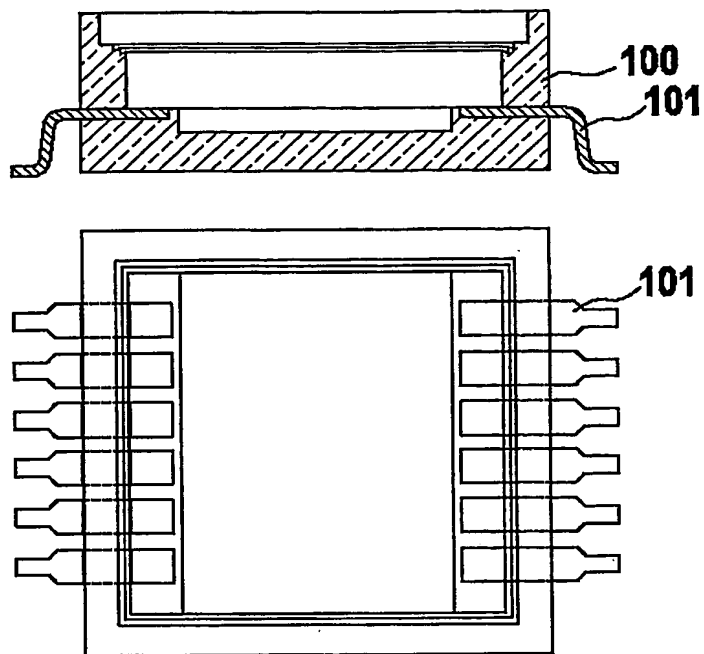
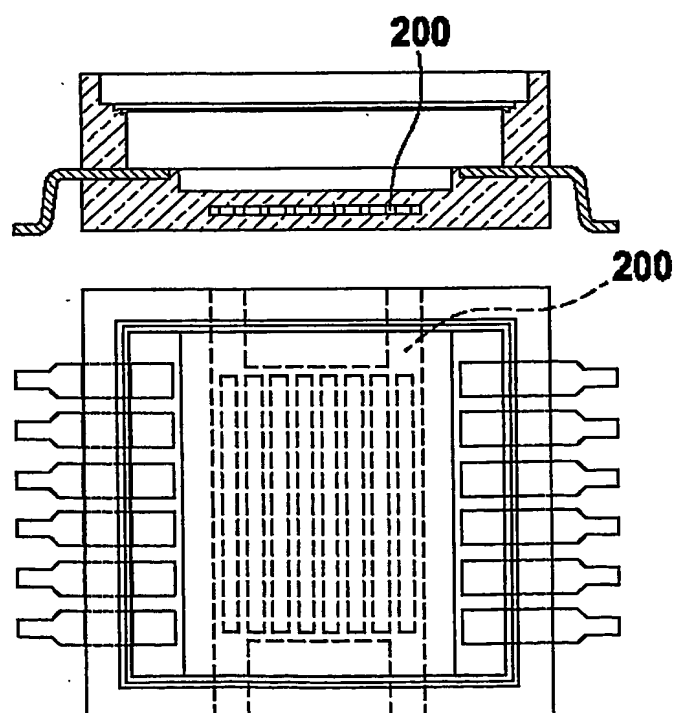
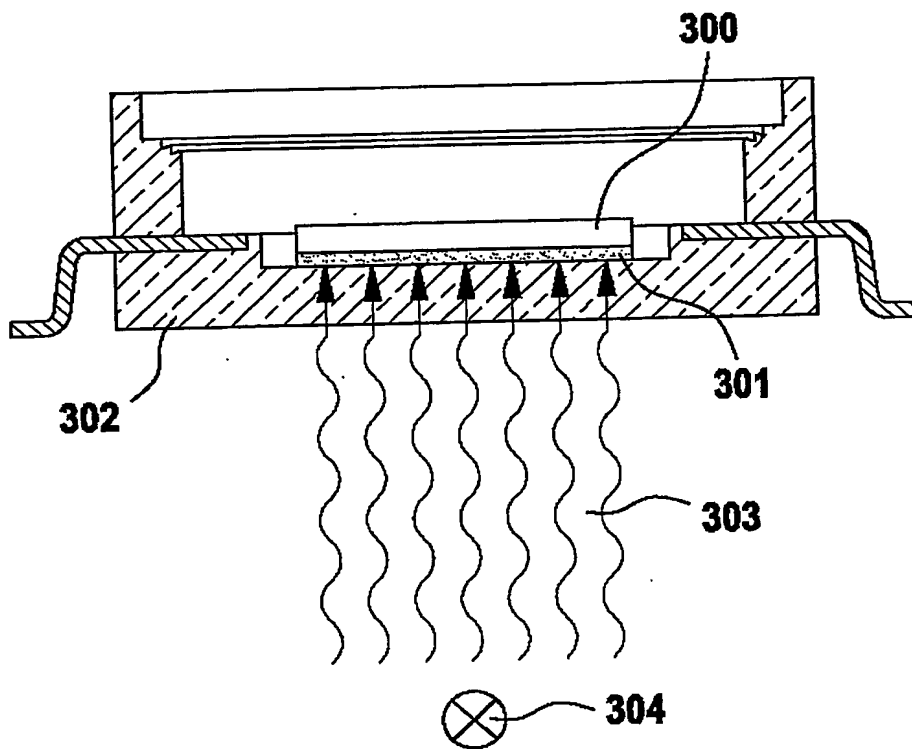


Fig. 2



2/2

Fig. 3



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☒ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.